

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

J1017 U.S. PTO
09/963233
09/25/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2001年 7月25日

出願番号
Application Number:

特願2001-225009

出願人
Applicant(s):

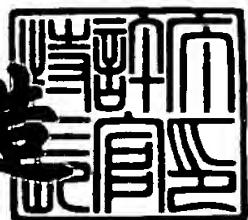
松下電器産業株式会社

出
願
書
類
(公
表
用)
JAPAN

2001年 8月24日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3075505

【書類名】 特許願

【整理番号】 2032430205

【提出日】 平成13年 7月25日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 7/24

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 阿部 伸也

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 林 一英

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100101683

【弁理士】

【氏名又は名称】 奥田 誠司

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-300053

【出願日】 平成12年 9月29日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 082969

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0011136

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ディスクとその作製方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも片方の面に溝またはピットを有する基材上に、少なくとも反射膜と、塗布された有機色素を含有する記録膜と、略透明な透明体層とを、前記反射膜、前記記録膜、前記透明体層の順に積み重ねた光ディスク。

【請求項2】略透明な透明体層の中に、半透明反射層をもつ情報記録層を形成した請求項1記載の光ディスク。

【請求項3】記録膜を塗布した基板に、略透明な透明基板を略透明な接着層により貼り合わせて透明体層を形成した請求項1記載の光ディスク。

【請求項4】記録膜を塗布した基板と、片面にピットもしくは溝により情報が記録され、半透明反射層を持つ情報記録層を有する略透明な基材とを、略透明な接着層により貼り合わせて形成した請求項2記載の光ディスク。

【請求項5】接着層が放射線硬化樹脂からなることを特徴とする請求項3または4記載の光ディスク。

【請求項6】記録膜を塗布した基板上に略透明な保護膜を形成し、略透明な基板と略透明な接着層により貼り合わせたことを特徴とする請求項3記載の光ディスク。

【請求項7】透明体層が放射線硬化樹脂からなることを特徴とする請求項1記載の光ディスク。

【請求項8】透明体層が熱硬化性樹脂からなることを特徴とする請求項1記載の光ディスク。

【請求項9】透明対層の厚みが0.3mm以下であることを特徴とする請求項1記載の光ディスク。

【請求項10】反射膜が部分接触構造であることを特徴とする請求項1記載の光ディスク。

【請求項11】部分接触構造が、金属薄膜の島状構造であることを特徴とする請求項10記載の光ディスク。

【請求項12】再生する光の波長を λ 、記録膜の屈折率をnとしたとき、溝ま

たはピットの深さが、 $\lambda/4 \times n$ 以下であることを特徴とする請求項1記載の光ディスク。

【請求項13】少なくとも片方の面に溝あるいはピットを有する基材を作製する成形工程と、前記基材に反射膜を形成する成膜工程と、有機色素を含有する記録膜をスピンドルコート法により塗布する塗布工程とからなる第1の基板作製工程と、略透明基材を作製する第2の基板作製工程と、両基板を略透明な接着剤で貼り合わせる貼り合わせ工程からなる光ディスク作製方法。

【請求項14】第2の基材作製工程において、略透明基材の片面に、ピットあるいは溝を形成し、半透明膜を形成する工程を有することを特徴とする請求項13記載の光ディスク作製方法。

【請求項15】略透明な接着剤として放射線硬化樹脂を用いることを特徴とする請求項13記載の光ディスク作製方法。

【請求項16】塗布工程の後、記録膜上に保護膜を形成し、貼り合わせ工程を行うことを特徴とする請求項13記載の光ディスク作製方法。

【請求項17】少なくとも片方の面に溝あるいはピットを有する基材を作製する成形工程と、前記基材に反射膜を形成する成膜工程と、有機色素を含有する記録膜をスピンドルコート法により塗布する塗布工程と、略透明材料を塗布する工程と、前記略透明材料を硬化させる工程とを包含する光ディスク作製方法。

【請求項18】前記塗布工程の後、前記略透明材料を塗布する工程の前において、ピットまたは溝により情報を記録された情報層を形成する転写工程と、半透明な反射層を形成する半透明膜形成工程とを行う請求項17記載の光ディスク作製方法。

【請求項19】略透明材料の塗布をスピンドルコート法により行うこと特徴とする請求項17記載の光ディスク作製方法。

【請求項20】略透明材料は放射線硬化樹脂から形成されており、前記略透明材料を硬化させる工程では、放射線を前記略透明材料に照射することを特徴とする請求項17記載の光ディスク作製方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は光ディスク等の光記録媒体およびその作製方法に関するものであり、特に有機色素等を用いた記録可能な追記型光ディスクに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

コンパクトディスク（CD）が普及し、光ディスクは重要な記録媒体としての地位を築いた。また、再生専用だけでなく、情報を記録できる追記型のディスクとしてCD-Rの普及も著しい。近年では、より高密度な光ディスクの研究開発が盛んに行われ、CDよりもさらに高密度なDVDが提案され、実用化されている。これらDVDの規格の中でも、比較的安価で記録可能な媒体として、追記型光ディスクであるDVD-Rが期待されている。さらに、今後の高品位テレビといった大容量が必要とされる信号を高密度に記録するための更なる高密度光ディスクの開発が進められている。

【0003】

従来、追記型光ディスクは、CD-Rに代表されるように、主として有機色素を主成分とする記録材料を用いており、DVD-Rについてもほぼ同様である。従来の追記型光ディスクの構造を、DVD-Rを例に説明する。図2に示すように、DVD-Rディスクは、射出成形により溝およびピットを転写して作製された第1の基材201に、スピンドルコート法により有機色素を含有する記録膜202を形成し、その上に金属薄膜の反射層203を形成して、同じく射出成形により作製された第2の基材204と接着層205で貼り合わされた構造を持つ。この光ディスクに対して、記録再生光は、対物レンズ206で集光され、第1の基材201を通して、溝（グループ）に照射される。この際、第1の基材201の溝およびピットは、スピンドルコート時に、記録膜202により埋没し、その表面の凹凸がほとんど消えて略平坦になるため、反射層も略平坦に形成される。

【0004】

また、もう一つの構造として、図3に示すスピンドルコート法に代えて、蒸着法により有機色素の記録膜を形成した構造も考案されている。この場合、スピンドルコート法と異なり、第1の基材301の溝あるいはピット形状に沿って有機色素を含

有する記録層302が堆積するため、第1の基材301の溝あるいはピットの形状が、反射膜303にも反映される。また、この場合も記録再生光は、第1の基材301を通して、溝（グループ）に集光して照射される。

【0005】

これらのどちらの構造に対しても、記録再生光は、溝（グループ）を追従するようトラッキング制御が行われる必要があり、通常、そのそれを検出する方法としてプッシュプル法が用いられている。プッシュプル法は、ディスクからの反射光を溝方向に対し平行に2分割されたディテクタに集光した際に、左右のディテクタで検出される強度差を信号（トラッキング信号）として検出する方法である。この信号は、溝（グループ）からの反射光と、グループとグループの間（ランド）からの反射光の位相差により、記録再生光の集光スポットがグループあるいはランドの中心にあるときにゼロとなり、その間にある場合には、正または負の値となる。記録再生光の波長を λ とすると、 k を0または自然数として、グループとランドからの反射光の位相差の絶対値（単位：ラジアン）が $\pi (2k + 1) / 2$ となるときにトラッキング信号の振幅は最大となる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

図2に示した従来のスピンドルコート法により記録膜を形成する方法では、記録膜の形成タクトを速くできるという利点を持つ。しかしながら、反射膜が略平坦に形成されるため、グループからの反射光とランドからの反射光の位相差 δ は、基材の屈折率を n_1 、記録層の屈折率を n_2 、グループの深さを d_1 、反射膜に残る溝の深さを d_2 とすると、 $\delta = 4\pi \times ((n_1 - n_2) \times d_1 + n_2 \times d_2) / \lambda$ となり、反射膜に残る d_2 が浅く、基材の屈折率 n_1 と記録層の屈折率 n_2 の差が小さい場合、十分なトラッキング信号の振幅を得るには、グループの深さ d_1 を深くして、位相差を生み出す必要がある。その結果、深い溝あるいはピットを転写させるため、基材を射出成形する際に樹脂温度や金型温度を高く設定してタクトが長くなり、また成形された基材がスタンパから離型しにくく、離型ムラやクラウドを発生しやすくなって、生産性が向上しにくいという課題があった。

【0007】

また、図3に示した蒸着により記録層を形成する方法では、反射膜が基材の溝形状に合せて形成されるため、位相差 δ は、 $\delta = 4\pi \times n_1 \times d_1 / \lambda$ となり、グループの深さ d_1 を深くすること無く十分な位相差が得られ、良好なトラッキング信号振幅が得られる利点がある。しかしながら、有機色素を含有する記録材料の蒸着による製膜は、速度が遅く生産性が向上しにくいという課題があった。

【0008】

さらに、どちらの場合についても、溝またはピットが形成された基材を通して記録再生光を入射させるため、その複屈折やチルトが課題となり、これらの特性は形状の転写と両立させることが難しい。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明の光ディスクは、溝またはピットが形成された基材と、有機色素を含有する記録層の間に反射層を形成することで、溝の深さを深くすること無く良好なトラッキング信号を得られるようにした。

【0010】

また、この構造を持つ光ディスクを作製するために、本発明の光ディスク作製方法は、まず溝またはピットが形成された基材に、その形状に沿って反射層を形成した上で、スピンドルコート法により有機色素を含有する記録層を形成し、その上に録再を行うための略透明な層を形成することとした。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の光ディスクおよびその作製方法における実施の形態2について、図面を参照しながら説明する。

【0012】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1における光ディスクの構造を示す概略図である。本発明の実施の形態1における光ディスクは、溝およびピットを有する基材としてのポリカーボネイト製成形基材101と、その溝およびピット形状に沿って

形成された反射膜としての金薄膜102と、溝を埋めるように形成された有機色素を含有する記録膜103と、透明接着層としての放射線硬化樹脂層105と、記録再生光を入射させる射出成形により成形されたポリカーボネイト製の透明基材104を積層した構造を持つ。そのため、録再側から本発明のディスクを見れば、グループとランドが反転した形になり、いわゆるランド記録形態のディスクとなる。

【0013】

このとき、基材101が有する溝またはピットの深さd1は、記録再生光の波長を λ 、記録膜103の屈折率をn2とすると、 $d1 = \lambda / (8 \times n2)$ の時、最良となり、波長650nmの赤色レーザであれば略50nmの深さ、波長405nmの青色レーザであれば略35nmの深さで十分なプッシュプルトラッキング信号が得られる。なお、最適な溝の深さd1は、トラッキング信号特性だけでなく、記録信号を再生したときに良好な品質が得られるように、上記の値よりも深く設定するのが望ましい。また、 $d1 = \lambda / (4 \times n2)$ でプッシュプルトラッキング信号は最小となるため、これよりも浅く設定するのが望ましい。

【0014】

なお、透明接着層は、一層ではなくとも、透明媒体であれば多層により形成されても良い。

【0015】

また、透明基材104を用いる代わりに、放射線硬化樹脂層105を厚く形成して代用することもできる。

【0016】

記録膜103形成時に溝と溝の間の部分にも記録膜が形成されるが、その部分の膜厚はできるだけ薄く形成されるように塗布するのが望ましい。

【0017】

さらに、情報の記録時において、記録膜103は基材材料と化学反応を起こして変質することによって記録マークが形成されるため、反射膜102は、部分的に穴があり、部分的に基材101と記録膜103が接している状態が望ましい。そのためには、反射膜102は、島状構造をとるよう、記録再生光の反射率が所

望値を得られる範囲で、できるだけ薄く形成するのが望ましい。図7は、真空蒸着により形成したAu薄膜の成長過程を透過型電子顕写真により観察した例である。

【0018】

膜厚が薄いときには、反射膜は一様でなく、粒子が凝集しているいわゆる島状構造をとる。膜厚が増えるにつれて、粒子のサイズが大きくなつて隣とつながり、ついには一様な膜となる。この島状状態においても膜厚によって所望の反射率を得ることが出来るため、この状態を用いることで、基材101と記録膜103の部分接触を実現できる。さらに、島状構造をとることで、記録時の発熱により、島状構造が変化して、反射率の変化も得られるため、記録時のマーク形成に加えて、反射膜での反射率変化も期待でき、変調度を大きく出来る利点も持つ。また、本実施の形態では、反射膜102の材料として、金薄膜を用いたが、AgPdCu等の銀合金、さらにはAl、Ti、Cr等の金属やこれらの合金も使用できる。

【0019】

また、本発明の実施の形態では、基材の材料として、ポリカーボネイトを用いたが、溝あるいはピットを形成する基材101には、再生光を通す必要が無いため、所望の溝あるいはピットが形成しやすい材料であれば、透明、不透明を問わず材料を選択することが可能である。また、再生光を入射させる透明基材104についてもポリカーボネイト以外でも再生光の波長の光を通す材料であれば使用可能である。

【0020】

さらに、透明接着層として放射線硬化樹脂を用いたが、記録膜の特性を害さない限り、熱硬化性樹脂や他の樹脂を用いることもできる。

【0021】

次に、図4は、本発明の実施の形態1における光ディスクの作製方法を示す概略図である。まず、溝またはピットを有するスタンパを用いて、射出成形によりポリカーボネイトの基材401を作製する。溝またはピットが転写された面に、金の薄膜をスパッタ法により堆積させ、反射膜402を形成する。次に有機色素

を含有した記録材料403を内周に滴下し、高速回転させること（スピンドル法）により記録膜404を形成する。これらの工程により、第1の基板を作製する。

【0022】

また、同様に射出成形によって少なくとも片面が鏡面の第2の基板405を作製する。この際、第2の基板405の厚みは、再生する光の収差を減らすため、薄くするのが望ましい。しかし、射出成形可能な厚みを鑑みて、0.3mm以下にするのが良い。さらに薄い基板は、所望の厚みのシートから所望の形状に打ち抜いて作製することも可能である。

【0023】

次に、第1の基板の記録膜404が形成された面の内周に、放射線硬化型樹脂406として、アクリル系放射線硬化樹脂を滴下し、第2の基板405を重ね合わせる。この際、第2の基板405の片面が鏡面で無い場合、その面が第1の基板と対向するように重ね合わせる。その後、高速回転させることにより均一な放射線硬化樹脂の層を形成し、紫外線ランプにより硬化させて、透明接着層407を形成する。これにより、第2の基材側から録再可能な本発明における実施の形態1の光ディスクが作製できる。

【0024】

また、第2の基材405を作製する際、片面にピット等を転写した情報記録層を形成し、AgPdCu合金等で半透明反射層を形成しておくことで、再生専用層と追記型の情報記録層の2つを持つ2層光ディスクを得ることも出来る。

【0025】

なお、記録膜404が形成された第1の基板に、放射線硬化樹脂をスピンドル法等により均一に塗布し、紫外線照射により硬化させて保護層を形成した後、第2の基板405と貼り合わせても良い。

【0026】

さらに、保護層を厚く形成することで、第2の基板405を貼り合わせること無しに、所望のディスクを得ることもできる。

【0027】

(実施の形態2)

図5は、本発明の実施の形態2における光ディスクの構造を示す概略図である。本発明の実施の形態2における光ディスクは、溝およびピットを有する基材としてのポリカーボネイト製成形基材501と、その溝およびピット形状に沿って形成された反射膜としての金薄膜502と、溝を埋めるように形成された有機色素を含有する記録膜503と、透明樹脂層としての放射線硬化樹脂層504と、ピットで情報を有する半透明反射膜505と、記録再生光を入射させる透明カバーレイ506を積層した構造を持つ。

【0028】

これにより、対物レンズ507を通して、半透明反射膜505部分の再生専用情報層と、記録膜503部分の追記型情報記録層の2層に情報を記録再生できる2層光ディスクとなっている。

【0029】

なお、放射線硬化樹脂層504および透明カバーレイ506は、透明媒体であれば放射線硬化樹脂以外の樹脂から形成されても良く、多層膜から形成されても良い。

【0030】

また、基材501、反射膜502、記録膜503は、本発明の実施の形態1に記述した基材101、反射膜102、記録膜103と同様である。

【0031】

次に、図6を参照しながら、本発明の実施の形態2における光ディスクの作製方法を説明する。まず、溝またはピットを有するスタンパを用いて、射出成形によりポリカーボネイトの基材601を作製する。次に、溝またはピットが転写された面に、金の薄膜をスパッタ法により堆積させ、反射膜602を形成する。次に有機色素を含有した記録材料603を内周に滴下し、高速回転させること（スピンドルコート法）により記録膜604を形成する。これらの工程により、第1の基板を作製する。また、同様に射出成形によって片面にピットによって情報が記録された第2の基板605を作製する。

【0032】

次に、第1の基板の記録膜604が形成された面の内周に、放射線硬化型樹脂606として、アクリル系紫外線硬化樹脂を滴下し、第2の基板605のピット転写面側と記録膜604が対向するように重ね合わせる。その後、高速回転させることにより均一な放射線硬化樹脂の層を形成し、紫外線ランプにより硬化させて、透明接着層407を形成する。

【0033】

そして、第2の基板605を剥離することによって、透明接着層407表面に第2の基板605のピットが転写して形成される。この上に金属、例えばAgPdCu合金による半透明反射膜607をスパッタリング法により形成し、放射線硬化樹脂をスピンドルコートして、硬化させることによって透明カバー層608を形成する。これにより、透明カバー層608側から、半透明反射膜607部分の再生専用情報層と、記録膜604部分の追記型情報記録層の2層に情報を記録再生できる本発明における実施の形態2の光ディスクが作製できる。

【0034】

なお、透明カバー層608は、放射線硬化樹脂と併用して、ポリカーボネイト等の略透明材料と積層して形成してもよい。

【0035】

また、記録膜604が形成された第1の基板に、放射線硬化樹脂をスピンドルコート法等により均一に塗布し、紫外線照射により硬化させて保護層を形成した後、第2の基板606と貼り合わせても良い。

【0036】

さらに、第2の基板605の剥離を容易にするため、予め、第2の基材表面を、その基材材料と剥離し易い材料でコートしておくことが望ましい。

【0037】

【発明の効果】

本発明の光ディスクは、スピンドルコート法により記録材料を塗布する光ディスクであるが、基材に形成された溝あるいはピットの形状に沿って反射膜を形成することで、浅い溝あるいはピットの深さでも、良好なプッシュプルトラッキング信号が得られる。また、深さを浅くできることから、ディスク作製時に溝あるいは

ピットを形成した基材を作製する工程のタクトを短くでき、ディスク作製工程全体のタクトを短くできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態1における光ディスクの構造を説明する概略図

【図2】

従来の光ディスクの構造を説明する概略図

【図3】

従来の光ディスクの構造を説明する概略図

【図4】

本発明の実施の形態1における光ディスクの作製方法を説明する概略図

【図5】

本発明の実施の形態2における光ディスクの構造を説明する概略図

【図6】

本発明の実施の形態2における光ディスクの作製方法を説明する概略図

【図7】

島状構造を説明する概略図

【符号の説明】

101 基材

102 反射膜

103 記録膜

104 透明基材

105 透明接着層

106 対物レンズ

201 基材

202 記録膜

203 反射膜

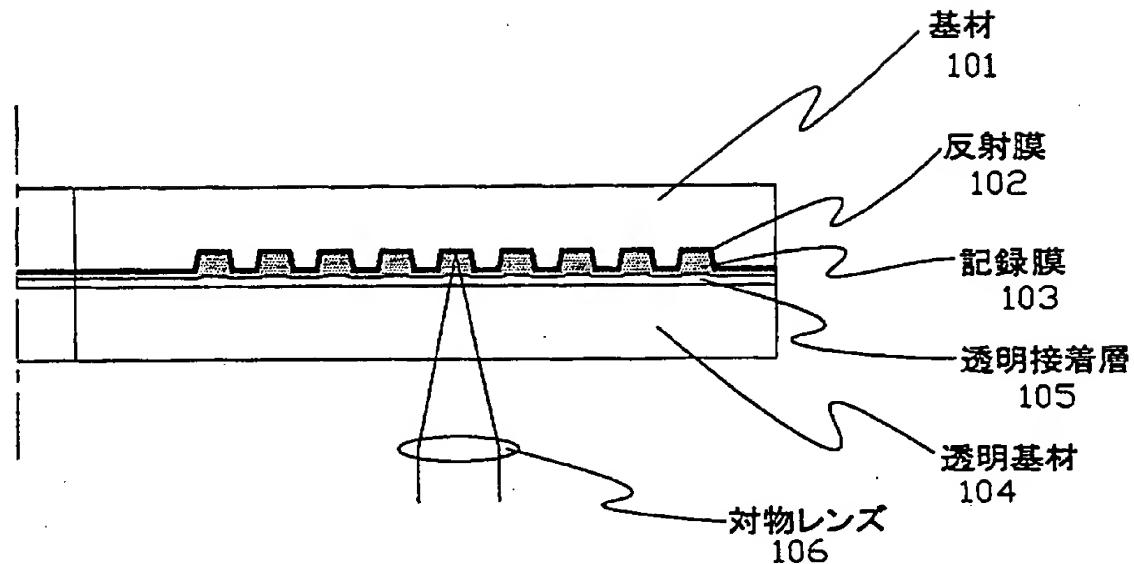
204 基材

205 接着層

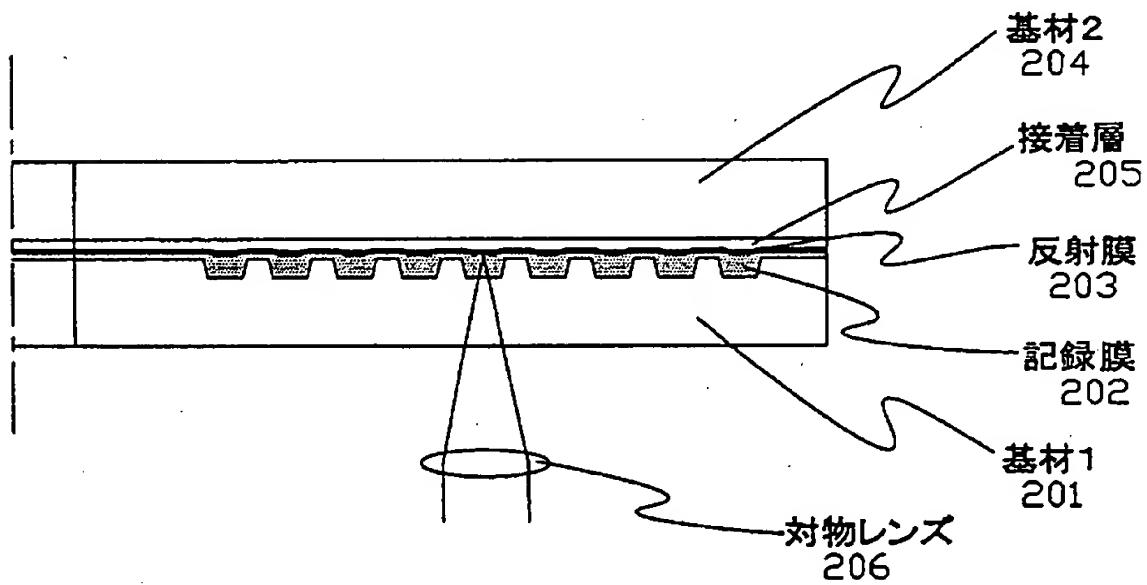
- 206 対物レンズ
- 301 基材
- 302 記録膜
- 303 反射膜
- 304 基材
- 305 接着層
- 306 対物レンズ
- 401 基材
- 402 反射膜
- 403 記録材料
- 404 記録膜
- 405 基材
- 406 放射線硬化型樹脂
- 407 透明接着層
- 501 基材
- 502 反射膜
- 503 記録膜
- 504 透明樹脂層
- 505 半透明反射膜
- 506 透明カバー層
- 507 対物レンズ
- 601 基材
- 602 反射膜
- 603 記録材料
- 604 記録膜
- 605 基材
- 606 放射線硬化型樹脂
- 607 半透明反射膜
- 608 透明カバー層

【書類名】 図面

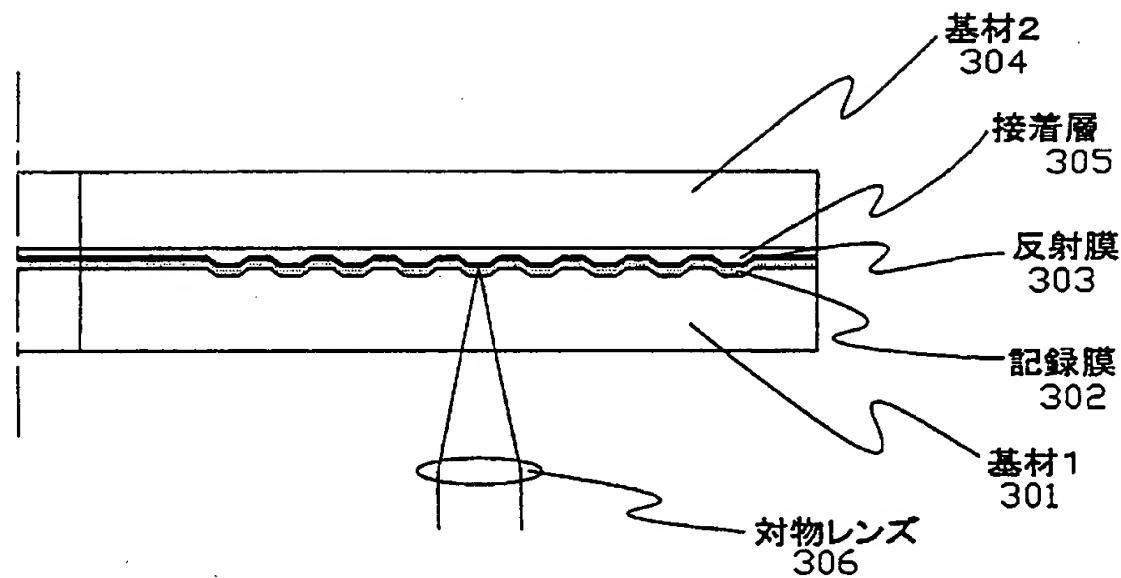
【図1】



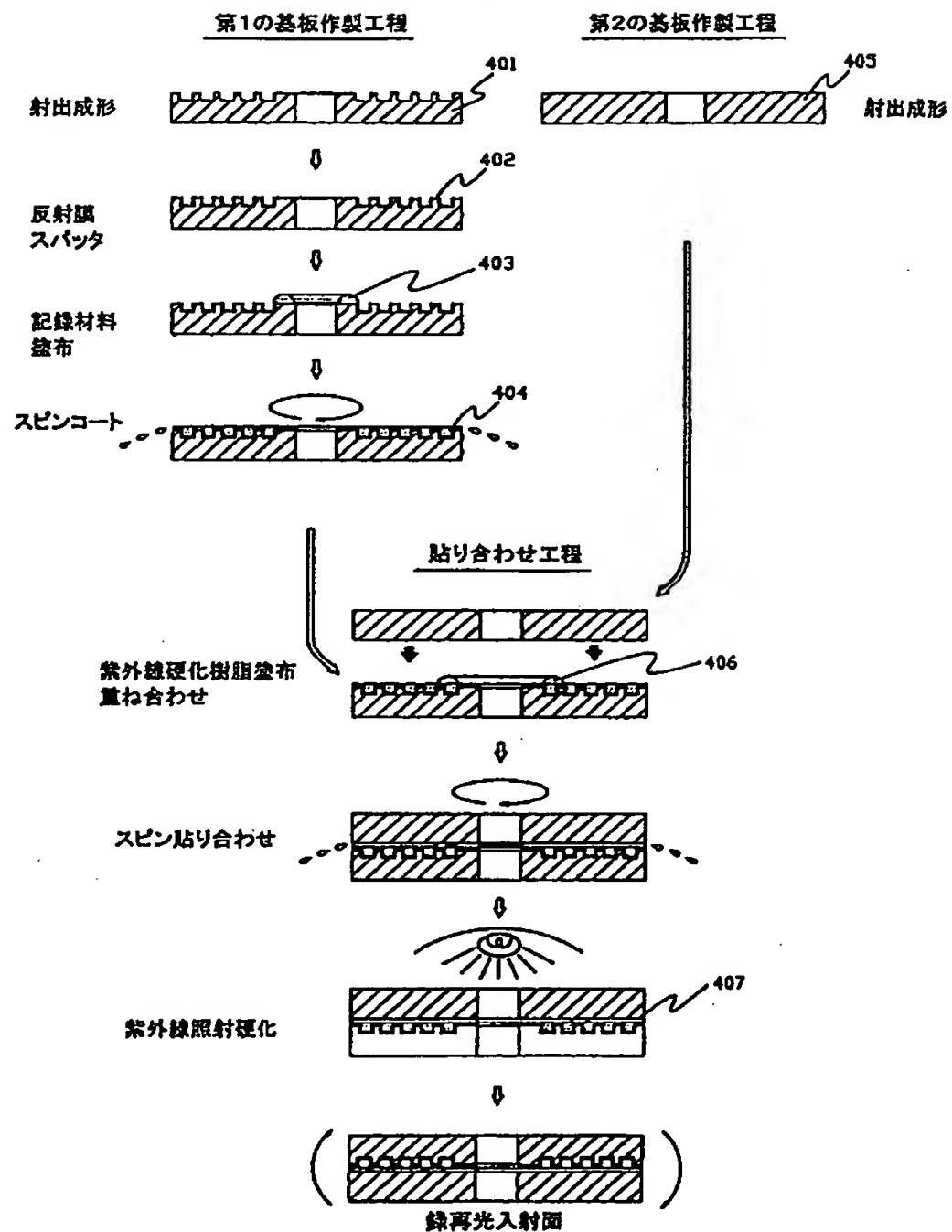
【図2】



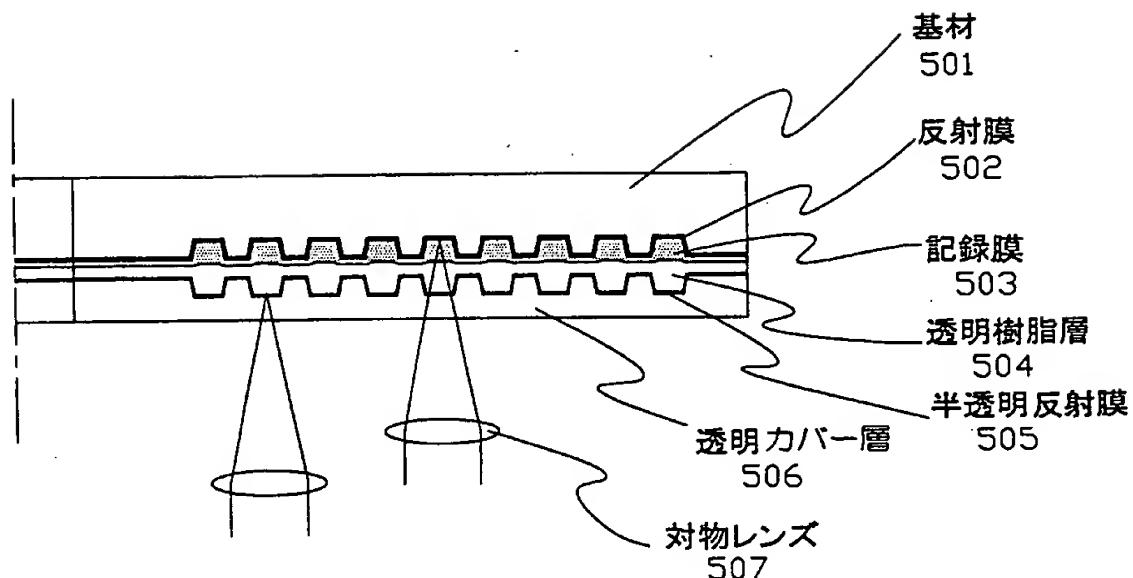
【図3】



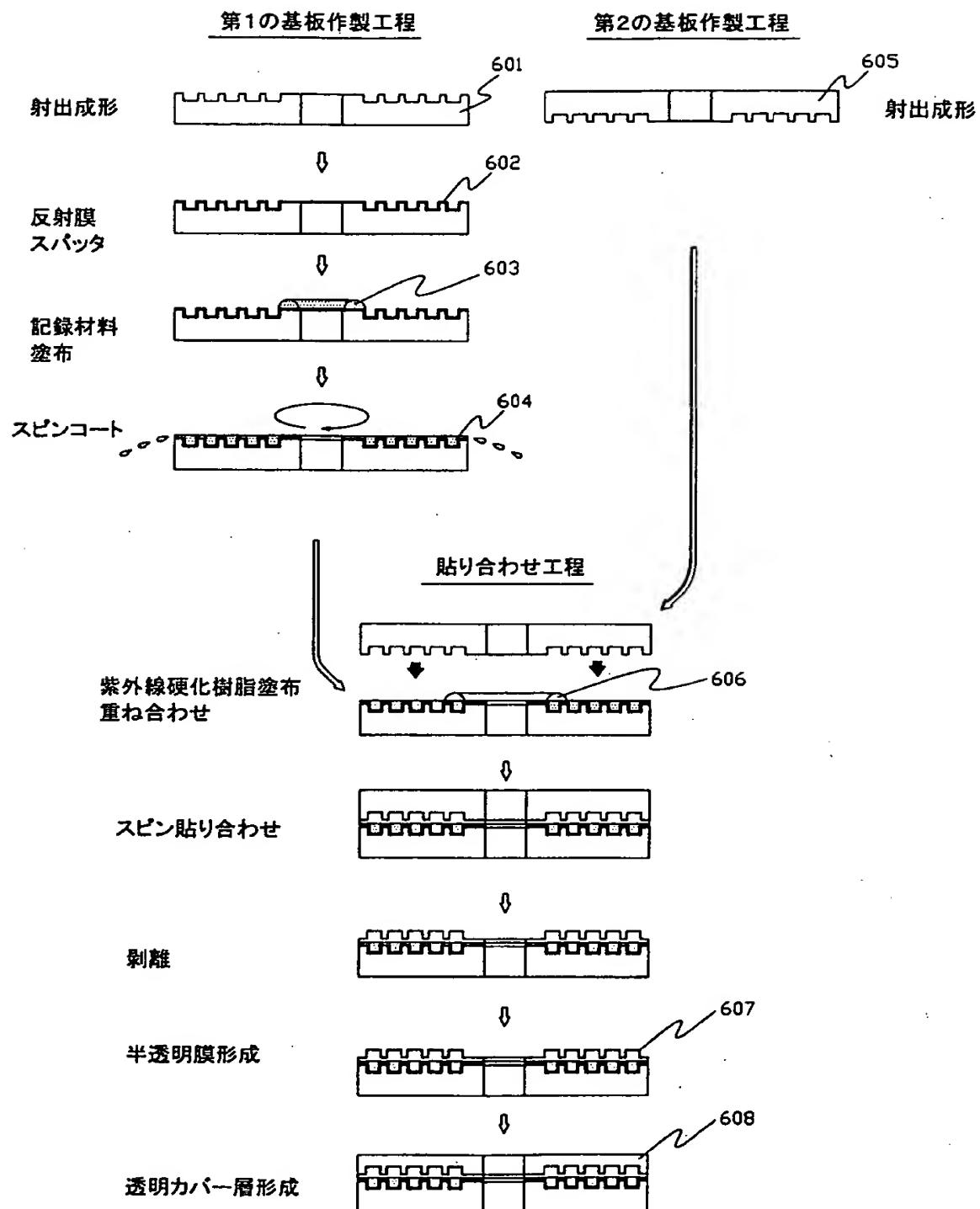
【図4】



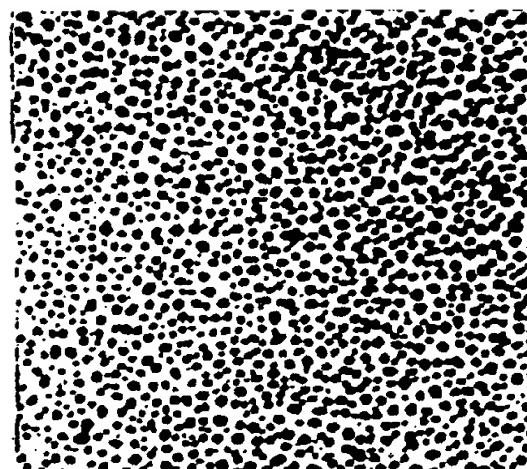
【図5】



【図6】

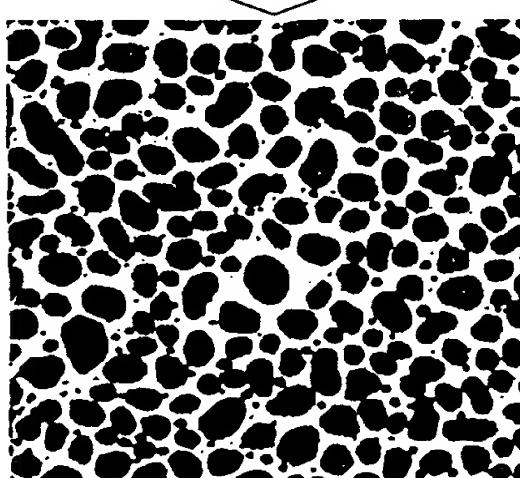


【図7】



膜厚： 7nm

↓
100nm



膜厚： 22nm

↓



膜厚： 55nm

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 スピンコート法により記録膜を作製する光ディスクであって、溝あるいはピットの深さを深くすること無しに良好なプッシュプルトラッキング信号が得られる光ディスクおよびその作製方法を提供する。

【解決手段】 溝あるいはピットが形成された基材101に反射膜102を形成し、その後スピンコート法により記録膜103を形成した後に、再生光を入射させる側となる透明な基材104と貼り合わせることにより、再生側から見た反射膜の凹凸が保たれ、その結果良好なプッシュプルトラッキング信号が得られる

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名 松下電器産業株式会社